

Congreso Internacional de Investigación
en
Ciencias y Sustentabilidad de Academia Journals
CICS.ACADEMIAJOURNALS.COM



CERTIFICADO

Otorgado a

Ing. Ind. Norma Escamilla Taboada, Dr. Jaime Garnica González,
MC César Alfonso Arrollo Barranco y MC Heriberto Niccolas Morales

por su ponencia intitulada

Una visión de los modelos y métodos utilizados en el diseño y desarrollo de
productos

*la cual fue presentada en el Congreso Internacional de Investigación en Ciencias y Sustentabilidad
de Academia Journals que se desarrolló los días 28 al 30 de mayo del año 2014 en Tuxpan, Veracruz, México
y se publicó en el portal de Internet CICS.AcademiaJournals.com
con memorias publicadas en las siguientes modalidades: (1) online en el libro electrónico **Casos y Experiencias
Compartidas en las Ciencias 2014** (ISBN 978-1-939982-04-9), (2) online en el libro electrónico **Las Ciencias
Administrativas en al Competitividad y la Sustentabilidad** (ISBN 978-1-939982-05-6), agrupando las ponencias en
las ciencias administrativas, y (3) en CDROM con ISSN 2169-6152*

Dr. Edalid Álvarez Velázquez
Presidente de la Comisión Organizadora
Directora de la Facultad de Contaduría
Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan

CICS 2014

Dr. Rafael Moras
Editor, AcademiaJournals.com
Profesor de Ing. Industrial y Administrativa
St. Mary's University, San Antonio, TX, EEUU

opus pro scientia et studium

70 ANIVERSARIO
Universidad Veracruzana
1944-2014

097X

Una visión de los modelos y métodos utilizados en el diseño y desarrollo de productos

Norma Escamilla Taboada¹, Jaime Garnica González²,
César Arrollo Barranco³ y Heriberto Niccolas Morales⁴

Resumen— En este artículo se plasman los distintos modelos para el diseño y desarrollo de nuevos productos, se analizaron las bases teóricas existentes sobre el proceso de desarrollo de nuevos productos, sus características, aportaciones y carencias. Se diseñó una línea de tiempo comparativa, con la caracterización de cada modelo, a objeto de que las empresas puedan seleccionar el más adecuado para el desarrollo de la actividad innovadora, el estudio consistió en una investigación documental descriptiva, utilizando fuentes documentales y bibliográficas. Como resultado de esta investigación se puede discutir e implicar que el modelo a elegir debe adecuarse a las necesidades de la empresa, respondiendo a sus objetivos estratégicos, de tal manera que pueda integrarse a su modelo de negocios el desarrollo de nuevos productos.

Palabras clave— Diseño y desarrollo, Innovación, Nuevos productos.

Justificación: En este entorno global, competitivo y cambiante, la innovación es la principal herramienta para crear ventajas competitivas sostenibles que permitan diferenciarse del resto. La innovación se convierte en una importante herramienta para generar esa diferencia, una de las vías para generar valor agregado y ser una estrategia de diferenciación, es la elaboración de nuevos productos. Para ello, es necesario conocer modelos, métodos, técnicas o herramientas para la generación de innovación en el diseño de productos por lo que es imperante estudiar y tener un marco de referencia en el tema que sea de utilidad para las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs). Motivo por el cual se genera la presente investigación.

Introducción

El mercado exige nuevos productos, se aprecia en las diferentes presentaciones de un mismo producto, por ejemplo, diferente envase, cantidad en peso o volumen. Por lo que para la generación de nuevas propiedades en los productos a lo largo de la historia ha generado diferentes metodologías o métodos para crearlos.

Algunos autores han realizado propuestas con el objeto de explicar cómo tiene lugar el diseño y desarrollo de nuevos productos (Briede, 2010). Tal y como aparece en el Manual de Frascati: “*la Investigación y el Desarrollo comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones*” (2002, p 30).

El término Investigación y desarrollo engloba tres actividades:

- Investigación básica: también llamada investigación fundamental o investigación pura. Se suele llevar a cabo en los laboratorios. Contribuye a la ampliación del conocimiento científico, creando nuevas teorías o modificando las existentes.
- Investigación aplicada: es la utilización de los conocimientos en la práctica. La aplicación en la mayoría de los casos es en provecho de la sociedad o satisfacer una necesidad.
- Desarrollo experimental: Se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por que causa se produce una situación o acontecimiento articular.

¹ Norma Escamilla Taboada es Ingeniería Industrial y alumna de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial, del Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Normaescamilla976@yahoo.com.mx

² El Dr. Jaime Garnica González, es profesor investigador del Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. jgarnica@uaeh.edu.mx

³ El Mtro. en Ingeniería Industrial César Alfonso Arrollo Barranco es profesor investigador del Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. arroyoca@uaeh.edu.mx

⁴ El Mtro. Heriberto Niccolas Morales es Profesor Investigador del Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. hniccolasm@hotmail.com

Por lo tanto, el proceso de innovación incluye un conjunto amplio de actividades encaminadas a introducir un nuevo producto o proceso en el mercado, siendo la I+D una de las posibles actividades a llevar a cabo. Existen diferentes modelos que intentan explicar cómo se fundamenta el proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos y cuáles son las etapas o fases contenidas en su proceso. Cabe hacer mención que el presente artículo no incluye el disertar sobre la validez o no de los diferentes modelos.

Metodología, alcances y limitaciones

Se llevó a cabo una investigación documental, vista como un proceso sistémico, considerando las siguientes etapas: Definición del tema, planteamiento de Estrategias de búsqueda, Localización de búsqueda de información y acceso a la misma, Uso de la información y Síntesis.

El alcance que se tiene es de tipo descriptivo no concluyente y su limitación principal es la consulta de diversas fuentes bibliográficas como textos académicos, artículos de revista indizadas, tanto impresas como en formato electrónico de biblioteca digital de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Visión de los Modelos de Diseño del Producto

El resultado de la investigación documental, se sintetiza a través de una línea de tiempo, ilustrada en la Figura 1. Así mismo se describe cada uno de los ítems mostrados en la línea del tiempo de forma sintética.

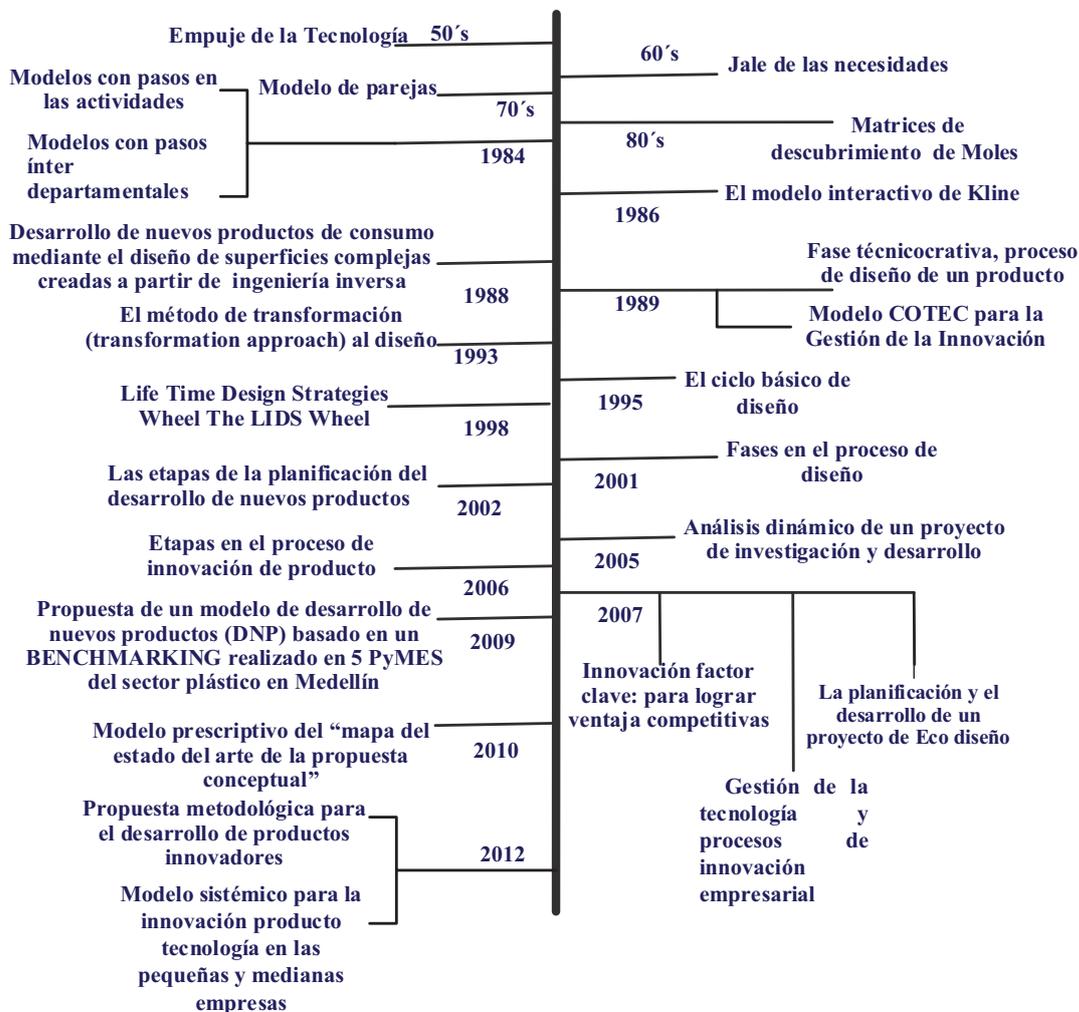


Figura 1 Línea del tiempo del Diseño de Producto

*Descripción de la Línea del Tiempo del Diseño del Producto
Empuje de la Tecnología en los años 50's*

Este proceso es llamado el empuje al mercado lo que produce la tecnología, y se describía como un proceso lineal, donde se realizaba una innovación de producto gracias al descubrimiento científico, la investigación y desarrollo (el cual se funda en la industria), donde se oferta únicamente lo que la ingeniería y la manufactura crea. (Rothwell, 1992a; 1992b & 1994 y Velasco et al., 2011).

Jale de las necesidades en los años 60's

Durante este periodo, el mercado comienza a tener una mayor participación en las expectativas e intereses de las empresas. El mismo mercado regula lo que acepta y lo que necesita. Por esta razón, ese jaloneo de productos es producido por las necesidades del mercado, convirtiéndose así mismo en el primer productor de ideas (Rothwell, 1992a; 1992b & 1994 y Velasco et al., 2011).

Modelo de parejas en años los 70's.

El modelo de parejas involucra una posición más dinámica y analítica de la investigación y desarrollo, pues se mezclan la innovación de productos en su hábito de consumo y la innovación de las posibilidades tecnológicas, para atender necesidades del mercado, a su vez, generando nuevos comportamientos de uso y creando nuevas necesidades. Este modelo fue la respuesta de muchas empresas a la información que obtenían del mercado y a las posibilidades que ofrecía la estructura de producción y la tecnología dentro de las mismas. (Velasco et al., 2011),

Matrices de descubrimiento de Moles en años los 80's.

Para aplicar el método, se parte de la distinción de una serie de aspectos concretos del nuevo producto; por ejemplo, "consistencia" y "embalaje". Cada uno de los aspectos considerados puede ser contemplado desde varias posibles soluciones. La consistencia del nuevo producto puede ser gaseosa, sólida, líquida, pulvurulenta, etc. El embalaje puede ser fabricado con vidrio, papel cáñamo, etc. Con todas estas características, se realiza una matriz de doble entrada poniendo en las columnas los aspectos considerados del nuevo producto, la consistencia, por ejemplo, y en las filas, otro aspecto (Saren, 1984 & Iváñez, 2009).

El modelo interactivo de Kline

El "modelo interactivo" creado por Kline (1985) y Kline & Rosenberg (1986), añade a los modelos anteriores una serie de bucles o realimentaciones de comunicación desde el mercado (los clientes) hacia la empresa, así como otros bucles de comunicación "hacia atrás" entre los diferentes departamentos de la empresa. Este modelo responde mucho mejor a lo que sucede en la realidad y tiene en cuenta los circuitos de entrada de información de tipo "informal" (no escrita o verbal), que están en la base de la mayor parte de las innovaciones.

Desarrollo de nuevos productos de consumo mediante el diseño de superficies complejas creadas a partir de ingeniería inversa

Aperriba, et al., (1988) plantea que la Ingeniería Inversa puede pasar del producto al diseño, pero con la novedad de prescindir de elementos de la misma, como costosas máquinas de medición de datos, en donde el objetivo primordial es conseguir una gran precisión.

Más énfasis en los siguientes:

- Sencillez: Metodología simple para obtener un elemento complejo como son las superficies analizadas.
- Rapidez: Considerar la celeridad con la que podemos obtener un producto, disminuyendo de forma sustancial un factor tan a considerar dentro del mundo industrial como es el tiempo.
- Economía: El bajo coste de las herramientas que se han utilizado para obtener las curvas guía que han servido de base para el diseño del producto.

Modelos con pasos en las actividades

Según Saren (1984), identificar las actividades es un modelo que permite analizar la innovación de manera más precisa. Los procesos se pueden dividir en otras actividades, secuencias de manera hipotética, donde se identifican 3 actividades básicas en este modelo:

- a. Generación de ideas, usando varias fuentes.
- b. Desarrollo de la idea o solución del problema, invención.
- c. Implantación, llevar la solución al mercado, envolviendo desarrollo de tareas de diferentes percepciones (ingeniería, producción, mercadeo, etc) para que la solución se desarrolle de una manera más objetiva.

Fase tecnicrática, proceso de diseño de un producto

Para Pibernat, y Nuño (1989) el proceso de diseño sigue el siguiente esquema de desarrollo, a partir del concepto del producto, en una actividad creadora; el diseñador realiza una serie de propuestas de solución a los requisitos que debe cumplir, dando valores y eligiendo combinaciones concretas. Tras una selección de las soluciones posibles, se materializa la mejor solución en un boceto, que se plasma en un prototipo. Una vez aprobado el diseño en prototipo,

se realiza un proyecto técnico del nuevo producto que, tras una verificación, pasa tras las adaptaciones necesarias al sistema productivo de la empresa para ser fabricado.

Modelo COTEC para la Gestión de la Innovación

Entre sus características destacan: la importancia estratégica del proceso innovador, responsabilidad de la dirección, la estructura organizativa de soporte, las herramientas genéricas de gestión, recursos, medición y acciones de mejora del sistema COTEC (1989).

El método de transformación al diseño

Este modelo parte del hecho de que la satisfacción de las necesidades humanas depende de un gran número de transformaciones, las cuales son dependientes de la tecnología. Hubka (1993), señala que esta tecnología genera, en forma paralela, una variedad de procesos e instrumentos técnicos; en este sentido, el fin que se atribuye a las transformaciones es el lograr un estado particular de un objeto (de diseño), este estado (output) es entonces el resultado del proceso de transformación.

El Modelo ciclo básico de diseño

Roozenburg y Eekels (1995), identifican ocho áreas de un producto o proceso que deben ser mejoradas en su desempeño ambiental. El modelo sigue el ciclo de vida de un producto desde el desarrollo del concepto hasta la optimización del fin de vida del sistema. En este sentido se puede aplicar mejoras en el desempeño ambiental de toda la cadena de valor de un producto, puede ser de gran ayuda para identificar las áreas de mejora de un producto y para sostener la calificación de un proyecto como un desarrollo sustentable.

Modelo de planificación del desarrollo de nuevos productos en la empresa extendida

Guiltina y Madden (1999), plantean que: el nivel básico es el núcleo, siendo el producto fundamental, y por ende es el beneficio básico que el consumidor espera satisfacer. Por lo general en este punto se aborda la pregunta: ¿Qué es lo que en realidad está comprando el cliente?

Posteriormente, el productor se debe convertir en un producto genérico, es decir, una versión básica del producto que lo enmarque en una categoría específica. En el tercer nivel se debe preparar un producto espera, en el cual se define un conjunto de atributos y condiciones que espera el comprador normal y con el que está de acuerdo al comprar el producto. Por lo general los productos esperados poseen cinco características: nivel de calidad, diseño, nombre de la marca, envasado y especificaciones en sí.

En cuarto nivel se debe crear un producto aumentado, el cual incluya servicios y beneficios adicionales que distingan la oferta de la organización de la oferta de la competencia.

En el quinto nivel, se encuentra el producto potencial, es decir, con todas las adiciones y transformaciones posibles que el producto tendrá en un futuro. El producto aumentado, describe lo que se incluye en el producto actual, el producto potencial apunta su posible evolución.

Modelos con pasos inter departamentales

En este modelo, González (2000) describe el proceso en términos de los departamentos de la empresa involucrados: una idea que se convierte en un "input" para el departamento de I+D, de ahí pasa al de diseño, ingeniería, producción, marketing y finalmente, se obtiene como "output" del proceso para el producto.

El Modelo de fases en el proceso de diseño

Para desarrollarlo, Fernández (2001), toma en cuenta que el ciclo de vida de los productos industriales en general, se ha ido acortando por las propias dinámicas del mercado, por lo cual el desarrollo de productos constituye un ejercicio de equilibrio entre rapidez, creatividad y fiabilidad. Sobre una base importante y sólida de conceptos, se integran herramientas para su desarrollo. El proceso completo de diseño industrial depende de la tipología del producto que se va a crear y del sistema de producción de la empresa. El proceso de diseño en esta metodología contiene siete fases en las que ya se contemplan desde un principio parámetros de eco diseño: Definición estratégica, diseño de concepto, diseño de detalle, oficina técnica de ingeniería de producto: Ensayo y verificación. Fase de Producción, Lanzamiento del producto, distribución y comercialización, Pre lanzamiento, lanzamiento.

Las etapas de la planificación del desarrollo de nuevos productos

El modelo de planificación de desarrollo de nuevos productos planteado por Hidalgo (2002), mediante la configuración de siete etapas específicas integra de forma ordenada los principios enunciados e incorpora dos aspectos de especial relevancia: por un lado, la caracterización del concepto de ciclo de innovación del producto y del tiempo de desarrollo como variable estratégica; y, por otro, la consideración del uso de mecanismos de coordinación que hacen posible elevados niveles de comunicación y motivación entre los integrantes del proceso de desarrollo.

Escenarios para pensar el producto

El modelo propone adoptar una visión integral para el diseño de productos, que facilite comprender los variados factores que lo condicionan y definen. Este modo de organizar la información permite identificar y conceptualizar los elementos a tener en cuenta. Los aspectos relacionados a usuarios, responsabilidad, materialidad, tecnológico-productivos, comunicación y consumo, se interrelacionan y condicionan mutuamente, tanto hacia dentro de la unidad

productiva como con el entorno. Para diseñar y desarrollar un nuevo producto necesitaremos de los aportes de distintas disciplinas, entre las que podemos mencionar al diseño, la ingeniería, el marketing y la comunicación (Ramírez, et al., 2005).

Análisis dinámico de un proyecto de investigación y desarrollo

Álvarez (2005), explica que la aplicación de la dinámica de sistemas a la planificación, control y gestión de los proyectos de I+D permitirá disponer del deseable sistema unificado, participativo e iterativo de planificación y control, así como de un laboratorio de aprendizaje, que favorezca la adquisición y difusión del conocimiento adquirido durante la realización del proyecto. Los distintos métodos de gestión que se apliquen al proyecto de I+D tendrán, en función de cuáles sean, un efecto favorecedor o contraproducente sobre el mismo.

Etapas en el proceso de innovación de producto

Mathison, et al., (2007) explica que el éxito de una organización depende en gran medida del aprovechamiento del conocimiento y habilidades, de la creatividad innovadora y de la motivación tanto de su personal como de sus aliados: proveedores, colaboradores o los propios ciudadanos-clientes usuarios de los servicios, así como del aprendizaje organizativo, todos ellos circunscritos en la cadena de valor de la organización. Todo esto surge al considerar a las empresas como entidades de aprendizaje, organizaciones que gestionan la información y generan conocimientos que se plasman en productos y procesos productivos nuevos o mejorados, es decir, en innovaciones.

Gestión de la tecnología y procesos de innovación empresarial

El modelo muestra cuatro procesos empresariales que representan, cómo un negocio típico puede mejorar su rendimiento: estrategia tecnológica, adquisición de tecnología, desarrollo de nuevos productos e innovación de procesos. Estos cuatro procesos tienen que funcionar en paralelo para conseguir una eficacia y eficiencia óptimas.

Estos cuatro procesos de gestión de la tecnología y de la innovación, para su estudio puede ser útil considerarlos como dos parejas, en un proceso simbiótico: Dos de ellos pueden estar directamente conectados con la innovación como un resultado: Desarrollo de nuevos productos. Innovación de procesos

La planificación y el desarrollo de un proyecto de Ecodiseño

Para PRYSMA (2007) las empresas que desean desarrollar un proyecto de Ecodiseño tienen que conjugar una visión orientada hacia la innovación y la mejora ambiental. Para ello la Dirección debe incluir el Ecodiseño en la política ambiental de la empresa y hacerlo parte de su planificación estratégica. Debido a la complejidad de sus procesos, definen los “Criterios de maquinabilidad y/o de procesado”, a partir de sus necesidades convertidas en Requisitos Industriales y Requisitos de Preimpresión, cuya consideración permite materializar el producto impreso en óptimas condiciones.

Propuesta de un modelo de desarrollo de nuevos productos (DNP)

El modelo DNP, basado en un Benchmarking realizado en 5 PyMEs del sector plástico en Medellín, presenta como un modelo lineal, pretende crear un proceso estandarizado-personalizado, es decir puede verse como un proceso estándar porque tiene una serie definida de pasos y un resultado conocido. Esta “estandarización”, ayuda a que se optimicen los procesos de producción y que se comuniquen resultados. Además ayuda a evaluar y mejorar el rendimiento y eficacia de las PyMEs, pues el proceso personalizado permite adaptarse a cualquier proyecto, cliente y requisitos específicos. Es por esto que el estándar y personalizado se une para crear un proceso individual que se ajusta a las necesidades de una PyME específica (Arango, 2009).

Modelo prescriptivo del “mapa del estado del arte de la propuesta conceptual”

Para Briede, (2010) el modelo visual facilita la estructuración, presentación y la contratación de la información conceptual (texto) y formal del nuevo producto, integrando en un mapa explícito las múltiples relaciones establecidas acerca de un nuevo producto. Facilitando en términos cognitivos el procesamiento de dicha información. Se ha comprobado que su implementación a nivel educacional ha significado:

- Una herramienta didáctica y de guía que facilita el proceso de traducción de concepto a forma (utilizando la analogía), ya que asiste de manera integrada al proceso cognitivo de toma de decisiones.
- Que los diseños conceptuales de los productos han alcanzado un grado de innovación comparativamente más alto, lo que se deduce la utilidad de la herramienta planteada.

Propuesta metodológica para el desarrollo de productos innovadores

En el modelo metodológico, se propone la etapa de búsqueda de soluciones creativas y diseño. Dentro de sus fines fundamentales es la generación de diseños sustentables, por lo que se cultiva con esta metodología el carácter sustentable que deben tener todos los procesos actuales (Mendel, Sandoval y Mendel, 2012).

Modelo sistémico para la innovación producto-tecnología para las pequeñas y medianas empresas

Garnica (2012) Plantea un modelo a través de la interrelación de dos sistemas del principio cibernético de dos sistemas (generador y generado) que permite hacer el planteamiento del diseño del producto en el marco de la planeación normativa y estratégica. Se incorpora un conjunto de técnicas y metodologías que enlazan el diseño del

producto al modelo de negocios y la cadena de valor de la organización a través de la consideración de utilizar los roadmaps.

Discusión e Implicaciones

Para poder competir en los mercados globales las empresas hoy en día deben de contar con una planeación de sus productos y/o servicios para el corto, mediano y largo plazo lo anterior debido a que las operaciones dependen rápidamente de cambios tecnológicos así como los productos llegan a ser más complejos y por su parte los consumidores se vuelven más exigentes. Así mismo los ciclos de vida de los productos se están acortando y por otra parte se incrementa la competencia.

Con base en lo anterior si se quiere tener éxito en la economía global y lograr apalancamientos que permitan el desarrollo y crecimiento de las pequeñas empresas, estas entidades deben de ser capaces de producir el producto correcto, el tiempo apropiado y con valor agregado.

Por lo tanto las PyMEs mexicanas están obligadas a empezar a diseñar nuevos productos y para ello se requiere realizar investigación y poder desarrollar nuevos modelos de diseño de producto encaminados a la innovación y que permita ser competitivas a estas empresas. Esto implica que se debe de contar con la generación de conocimiento y desarrollo de modelos, metodologías, técnicas o herramientas de diseño de producto que puedan ser utilizadas en este sector.

Referencias

- Álvarez, Y. Análisis dinámico de un proyecto de investigación y desarrollo". Revista de Dinámica de Sistemas Vol. 2 Núm. 1. Marzo 2006. p. 3-35
- Aperriba, V., Martín, I., Giron, A., Iron, J. M., San Martín, J. J., San Martín, J. I., Arrieta, J. M. y Jiménez, T. "Desarrollo de nuevos productos de consumo mediante el diseño de superficies complejas creadas a partir de ingeniería inversa". *Universidad del País Vasco (UPV/EHU)*. (2005)
- Arango, J. "Propuesta de un modelo de desarrollo de nuevos productos (DNP) basado en un Benchmarking realizado en 5 PyMEs del sector plástico de Medellín". *Proyecto de grado*. Universidad de EAFIT. 2009.
- Briede, J. C. "La Metodología sistémica y el rol de las representaciones en el diseño conceptual de productos industriales". *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*. pp. 73-82. 2010.
- Briede, J. C., y Rebolledo, A. "Nuevos modelos para la innovación en el diseño conceptual de productos: Mapa del estado del arte de la propuesta conceptual". *Theoria*, Vol. 19 pp. 31-39. 2010.
- Giraldo, J. P. "Metodología para el desarrollo de nuevos productos". *Primer Encuentro Nacional de Investigación en Diseño Universidad Icesi*. 2004.
- PRYSMA. "Guía práctica para la aplicación del Ecodiseño". PRYSMA calidad y medio ambiente, S.A. *CEPYME ARAGÓN*. 2007
- Garnica, J. *Modelo sistémico para la innovación producto-tecnología en las pequeñas y medianas empresas, un estudio de caso*. (Tesis doctoral). Disponible en la base de datos de La biblioteca de la Universidad Popular Autónoma de Puebla. 2012.
- Guiltina, P. y Madden, J. Gerencia de marketing. McGraw-Hill, p. 206. 1999.
- Hidalgo, A. "La planificación del desarrollo de nuevos productos en la empresa extendida". *ECONOMÍA INDUSTRIAL* No. 347. 2002.
- Innovación de producto. "Cuadernos de gestión de la tecnología". México, D. F. 2006.
- Ivñez, J. M. "La Gestión del Diseño en la empresa". *McGraw Hill*. España. 2009.
- Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen. AIDO. (2007). "Guía de Buenas Prácticas para diseñadores de productos industriales impresos". Paterna (Valencia).
- Ivñez, J. M. "La gestión de diseño de la empresa". *McGraw Interamericana de España S.L.* 2000.
- Kotler, P. "Dirección de la Mercadotecnia", Ed. Diana, México, p 577. 1977.
- Kline, S.J. & N. Rosenberg. An overview of innovation. In R. Landau & N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, D.C.: National Academy Press, pp. 275-305. 1986.
- Manual de Frascati ISBN 84-688-2888-2 - © OCDE 2003
- Markram, J. "Diseño efímero. ¿Por qué no sustentable?" Proyecto de grado. Cuerpo B del PG. 2013.
- Mathison, L., José Gándara, J., Primera, C. y Luis García, L. INNOVACIÓN: Factor clave para lograr ventajas competitivas. Revista NEGOTIUM. Año 3 / Nº 7. pp. 46-83. 2007.
- Medel, F., Sandoval, A. "Propuesta metodológica para el desarrollo de productos innovadores, bajo el contexto de empresas manufactureras mexicanas con un bajo nivel de inversión en investigación y desarrollo". *Memorias de ponencias Think Green 2012: Economía verde y desarrollo sostenible en México*. 2012.
- Oehlke, H. "Diseño Industrial guía metodológica". Fundación Prodintec. España. pp. 113. 2001.
- Rothwell, R. Developments towards the fifth generation model of innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1(4), 73 - 75. doi: 10.1080/09537329208524080. 1992a
- Rothwell, R. Successful industrial innovation: Critical factors for the 1990s. *R&D Management*, 22(3), 221-239. doi: 10.1111/j.1467-9310.1992.tb00812.x. 1992b.
- Rothwell, R. Towards the fifth-generation innovation process. *Emerald and International Marketing Review*. 11(1), 7-31. doi: 10.1108/02651339410057491. 1994.
- Saren, M. A. "Classification of review models of the intrafirm innovation process". *Research & management*. Vol 4. Nº 1. pp 11-24
- Velasco, E., Zamanillo, I. y Gurutze, M. (2011). "Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: Desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación". *Universidad Pontificia Bolivariana*, Bolivia. 1984.
- Wilver, M., Owen, M., Cloquell, V., y Cloquell, V. A. XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Valencia. 2012.